

А. В. Сергеева*, А. И. Скворцов

Вятский государственный университет, г. Киров

*nast28-83@mail.ru

ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ФАЗОВОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ В СПЛАВАХ ЦА25 И ЦА35 ПРИ ЗАКАЛКЕ

Изучено влияние температуры закалки на величину экзотермического эффекта в сплавах ЦА35 и ЦА25 в процессе их выдержки после закалки при комнатной температуре.

Ключевые слова: сплавы ЦА25 и ЦА35, температура закалки, фазовое превращение, экзотермический эффект.

A. V. Sergeeva, A. I. Skvortsov

THE EXOTHERMIC EFFECT OF PHASE TRANSFORMATION IN ALLOYS ZNAl25 AND ZNAl35 AFTER HARDENING

The influence of hardening temperature on the magnitude of the exothermic effect in the alloys ZnAl35 and ZnAl25 in the process of aging after hardening at room temperature.

Keywords: alloys ZnAl25 and ZnAl35, temperature of hardening, phase transformation, exothermic effect.

В сплавах Zn–Al монотектоидного типа после закалки в воде в процессе последующей выдержки при комнатной температуре протекают фазовые превращения, сопровождающиеся выделением тепла (экзотермический эффект), изменением твердости, объема (линейных размеров) образца [1–3]. Эти эффекты можно использовать, в частности, для определения характера фазовых превращений в зависимости от состава сплава, температуры нагрева под закалку.

Изучали влияние температуры закалки на величину экзотермического эффекта в сплавах ЦА35 и типа ЦА25 в процессе выдержки при комнатной температуре. Образцы подвергались нагреву до температур 250, 300, 340, 380 и 410 °С, выдержке в течение 20 мин и последующей закалке в воде комнатной температуры. На диаграмме состояния системы Zn–Al обозначены схемы закалки сплавов ЦА25 и ЦА35 от указанных температур (рис. 1). Далее при комнатной температуре изучали кинетику изменения температуры образцов. Экзотермический эффект фазового превращения определяли как $\Delta t = t_{\max} - t_{\text{к}}$, где t_{\max} – максимальная температура нагрева образца, $t_{\text{к}}$ – комнатная температура.

Проведенными исследованиями подтверждается существование экзотермического эффекта, сопровождающего фазовые превращения в сплавах монотектоидного типа [1–3].

Во всех случаях, за исключением случая закалки от 250 °С, графикам изменения температуры образцов в процессе выдержки при комнатной температуре характерен максимум.

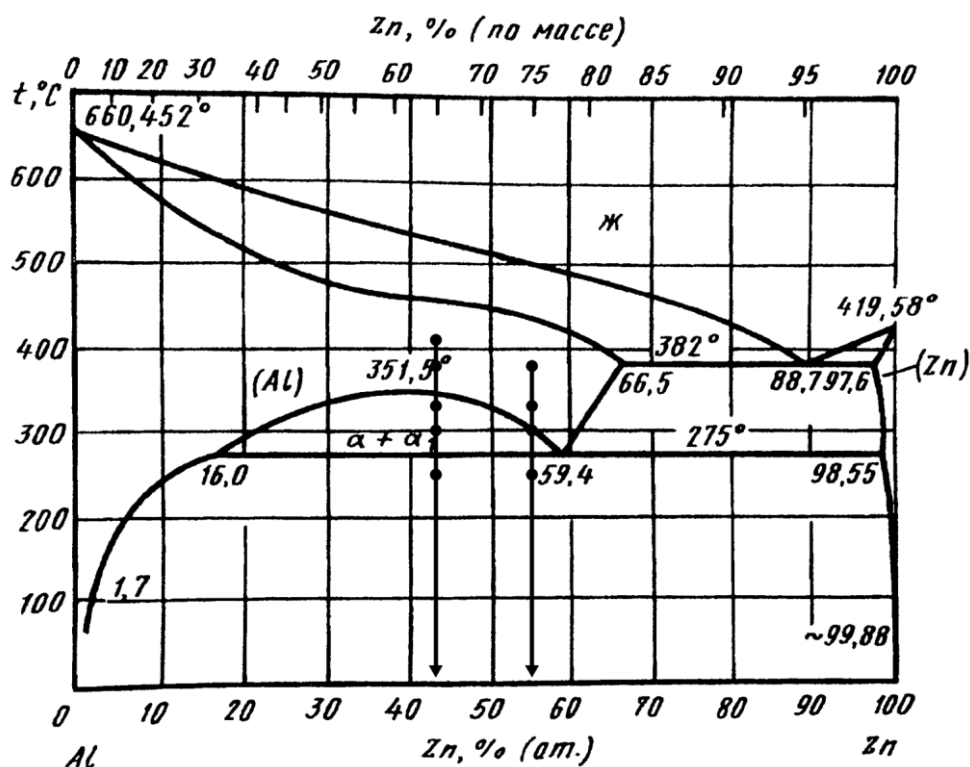


Рис. 1. Иллюстрация режимов закалки сплавов Zn–25Al и Zn–35Al на диаграмме состояния системы Al–Zn

Результаты исследования кинетики изменения температуры образцов при комнатной температуре обобщены в графиках зависимости экзотермического эффекта превращения от температуры нагрева сплавов под закалку (рис. 2). Максимальный экзотермический эффект для сплава ЦА25 составляет 43 °С, а сплава ЦА35 – 28 °С.

Для сплава ЦА25 экзотермический эффект увеличивается с повышением температуры закалки. Для сплава ЦА35 увеличение экзотермического эффекта превращения наблюдается до приближения температуры нагрева под закалку к верхней границе области расслоения высокотемпературной α -фазы. А при нагреве выше этой границы величина экзотермического эффекта уменьшается.

Изменение температуры в сплавах ЦА25 и ЦА35 в процессе выдержки при комнатной температуре после закалки обусловлено распадом высокотемпературной α -фазы с образованием двухфазного

монотектоида $\alpha+\beta$. При нагреве до температуры закалки, ниже температуры монотектоидного превращения, экзотермический эффект незначителен или отсутствует.

Для выяснения причин изменения величины экзотермического эффекта в зависимости от температуры нагрева под закалку, в частности максимума экзотермического эффекта превращения для сплава ЦА35, необходимы дальнейшие экспериментальные и аналитические исследования.

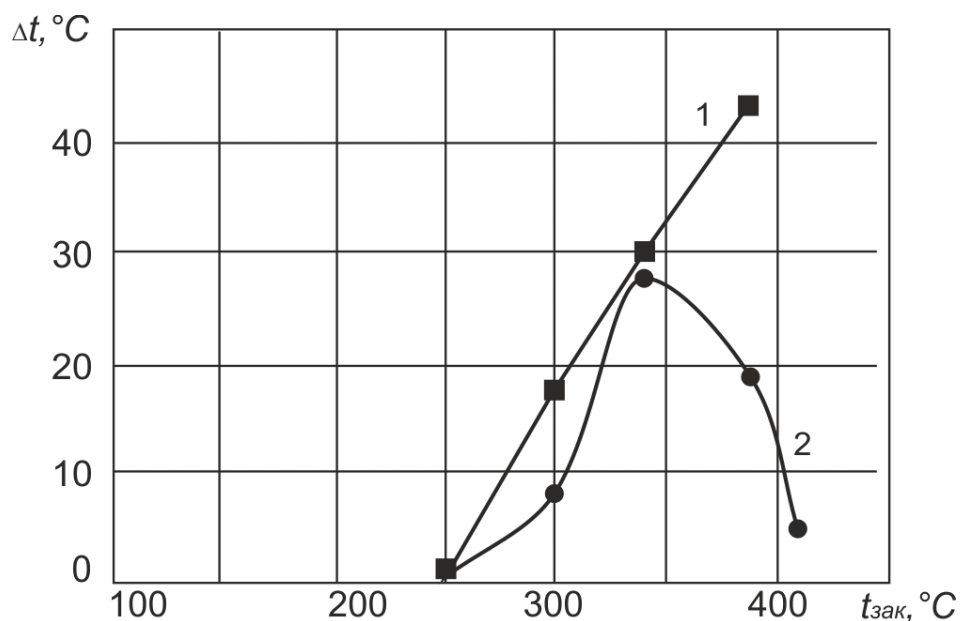


Рис. 2. Зависимость экзотермического эффекта превращения от температуры нагрева под закалку сплавов ЦА25 (1) и ЦА35 (2)

ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцов А. И. Создание высокодемпфирующих сплавов железа, цинк–алюминий и основ технологии их термической обработки: автореф. дисс. на соиск. уч. ст. д-ра техн. наук. Екатеринбург: УГТУ, 1995. 38 с.
2. Зависимость свойств и кристаллической структуры сплава Zn–23% Al от степени пластической деформации / А. И. Скворцов [и др.] // Деформация и разрушение материалов. 2013. № 7. С. 22–25.
3. Скворцов А. И. Фазовые и структурные превращения в сплавах системы алюминий – цинк: учебное пособие. Киров: ВятГУ, 2016. 42 с.